

- EPODOC / EPO

PN - JP61289306 A 19861219
PD - 1986-12-19
OPD - 1985-06-17
IN - MITSUI TSUTOMU; USHITANI KEIJI
PA - SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES
TI - LIQUID-TIGHT THROUGH-PART OF OPTICAL FIBER
IC - G02B6/00
PR - JP19850129977 19850617

- PAJ / JPO

PN - JP61289306 A 19861219
PD - 1986-12-19
AB - PURPOSE: To improve the liquid-tight performance of a through-part by forming a metallic film to the part of an optical fiber where the coating thereof is removed, inserting the optical fiber into the through-part of a pressure-resistant vessel by positioning the part of the fiber where the metallic film is removed into the through-part and filling a resin into the space between the through-part and the metallic film in said part.
- CONSTITUTION: The part of the optical fiber 3 to be positioned into the through-part 2 of the pressure-resistant vessel 1 is removed of the film 3a and only the clad 3b exists thereto. The metallic film 3c is formed by a vacuum deposition, sputtering or cluster ion beam method to the part where only the clad 3b is exposed. The optical fiber 3 formed with the metallic film 3c to the exposed part of the clad 3b is passed into the through-part 2 and the resin 4 for sealing, for example, epoxy resin is filled into the through-part 2 to provide the liquid-tight construction between the metallic film 3c and the through-part 2.

AP - JP19850129977 19850617
IN - MITSUI TSUTOMU; others: 01
PA - SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
TI - LIQUID-TIGHT THROUGH-PART OF OPTICAL FIBER
I - G02B6/00

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-289306

⑤ Int.Cl.⁴
G 02 B 6/00識別記号 庁内整理番号
G-7370-2H

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバの液密貫通部

⑰ 特 願 昭60-129977

⑱ 出 願 昭60(1985)6月17日

⑲ 発 明 者 三 井 勉 大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社
大阪製作所内⑳ 発 明 者 牛 谷 恵 史 大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社
大阪製作所内

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバの液密貫通部

2. 特許請求の範囲

光ファイバの被覆を除去した部分に金属被膜を形成し、この金属被膜が形成された光ファイバ部分を耐圧容器の貫通部に位置させて通し、この貫通部内で金属被膜との間に樹脂を充填するようにした光ファイバの液密貫通部。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、圧力差のある部分でしかも液体と大気との境界での光ファイバの液密貫通部の構造に関する。

<従来の技術>

従来の光ファイバの液密貫通部を第3図に示す。第3図において、1は内外圧力差に耐え得る耐圧容器、2は耐圧容器1を貫通する光ファイバの貫通部、3は光ファイバで、貫

通部2にて被覆3aを除去しクラッド3bのみを露出させてある光ファイバ、4は光ファイバ3のクラッド3bと貫通部2との間に充填されるシール用の樹脂である。この場合、耐圧容器1の内外での液密を保つのは、貫通部2にあって樹脂4と貫通部2の金属との接着力及びクラッド3bと樹脂4との接着力によっている。

<発明が解決しようとする問題点>

上述の貫通部2では貫通部本体である金属と樹脂4との接着強度に比べ、光ファイバ3の被覆3aやクラッド3bと樹脂4との接着強度が非常に小さい。このため、光ファイバ3と樹脂4との境界部分で液体のバスのでき、耐圧容器1内に液体が浸入することがある。

本発明は上述の欠点に鑑み貫通部の液密性能を向上させた光ファイバの液密貫通部の提供を目的とする。

<問題点を解決するための手段>

上述の目的を達成する本発明は、光ファイ

バの被覆を除去した部分に金属被膜を形成し、この金属被膜が形成された光ファイバ部分を耐圧容器の貫通部に位置させて通し、この貫通部内で金属被膜との間に樹脂を充填するようにしたことを特徴とする。

<実施例>

ここで、第1図、第2図を参照して本発明の実施例を説明する。なお、第3図と同一部分には同符号を付す。第1図において、耐圧容器1の貫通部2に位置する光ファイバ3の部分は、被膜3aが除去されてクラッド3bのみとされる。このクラッド3bのみに露出された部分には、真空蒸着、スパッタ、又はクラスティオンビーム方法により第2図に示すように金属被膜3cが形成される。

クラッド3bの露出部分に金属被膜3cを施した光ファイバ3は貫通部2に通され、この貫通部2内にてシール用の樹脂4たとえばエポキシ樹脂を充填し、金属被膜3cと貫通部2との間を液密構造としている。

<発明の効果>

本発明によれば、蒸着によって形成された金属被膜とクラッドとの接着力、及び金属被膜と樹脂との接着力それぞれは、従来のクラッドと樹脂との接着力より非常に大きくなり、液体のバスのできにくく液体が浸入しにくく、貫通部の液密が確実となった。

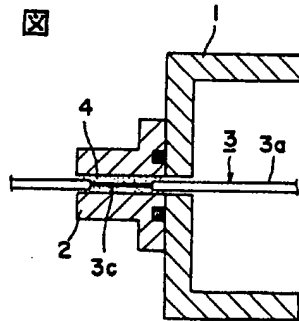
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の断面図、第2図は金属被膜の断面図、第3図は従来の一例の断面図である。

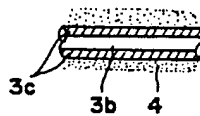
図 中、

- 1は耐圧容器、
- 2は貫通部、
- 3は光ファイバ、
- 3aは被覆、
- 3bはクラッド、
- 3cは金属被膜、
- 4は樹脂である。

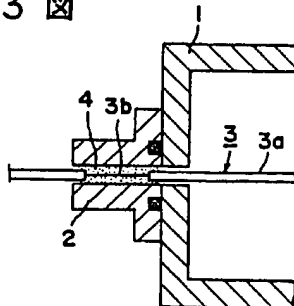
第1図



第2図



第3図



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211232

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 4 1			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-18103

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(22) 出願日 平成7年(1995)2月6日

(72) 発明者 黒澤 潔

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社電力技術研究所内

(72) 発明者 吉田 知

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社電力技術研究所内

(72) 発明者 近藤 礼志

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社電力技術研究所内

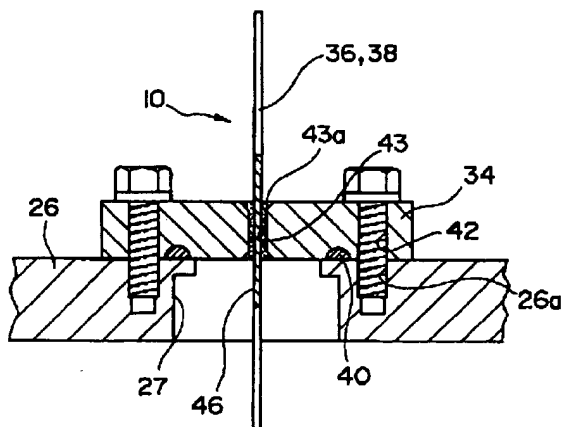
(74) 代理人 弁理士 松本 雅利

(54) 【発明の名称】 気密性光アダプタ

(57) 【要約】

【目的】 レンズ系を介在させることなく、単一モード光ファイバを密閉容器に対して貫通させることができる気密性アダプタの提供。

【構成】 気密性アダプタ10は、フランジ部34と、単一モード光ファイバ38と、シールリング40を有している。フランジ部34は、貫通孔27の外径よりも大きな円板状のものであって、その外周側にボルト41の取付孔42が複数設けられている。フランジ部34には、中央部その軸方向に貫通する挿通孔43が穿設されている。光ファイバ38は、金属皮膜46がコーティングされている。金属皮膜46は、銅、ニッケル、金、銀などの鍍付け可能な金属材料が選択される。光ファイバ38は、挿通孔43内に挿入され、金属皮膜46と挿通孔43の内周面との間にハンダや銀鍍などの鍍材を溶融して充填、固化させることにより固着される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属皮膜がコーティングされた単一モード光ファイバと、

前記単一モード光ファイバの挿通孔が形成されたフランジ部とを有し、

前記挿通孔内に前記単一モード光ファイバを挿通して、前記金属皮膜と前記フランジ部とを密封固着し、密閉容器に設けられた貫通孔内に前記単一モード光ファイバの一端側を挿通した状態で、前記貫通孔を覆うようにシール材を介して前記フランジ部を固設することを特徴とする気密性光アダプタ。

【請求項2】 前記密封固着が、ハンダや銀鍍などの鍍付け固着からなることを特徴とする請求項1記載の気密性光アダプタ。

【請求項3】 前記鍍付け固着は、前記単一モード光ファイバを前記挿通孔内に挿入した状態で、ハンダや銀鍍などの鍍付け材料を溶融させて、前記挿通孔の内周面と前記金属皮膜の外周面との間に充填することを特徴とする請求項2記載の気密性アダプタ。

【請求項4】 前記密閉容器は、SF₆ガスが封入されたガス絶縁式開閉装置用のものであり、前記単一モード光ファイバの一端を前記密閉容器内の導体の外周に周回するように設けられた単一モード光ファイバ製の光センサと接続することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の気密性アダプタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、気密性光アダプタに関し、特に、単一モード光ファイバを密閉容器に貫通設置する光アダプタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光の偏波面が磁界の作用により回転するファラデー効果を利用した電流の測定方法が知られており、このような測定原理に基づく周回積分型の光変流器が、例えば、密閉容器内に収納されたガス絶縁式開閉装置（GIS）における電流の測定用として実用化が研究されている。この種の光変流器は、電磁雑音の影響がなく、電気的な絶縁が簡単に行なえるなどの利点を有して、測定対象電流が流れる導体の外周に光路を形成し、この光路内に直線偏波光を通過させることになる。

【0003】光路の構成手段として、近時、小型化や軽量化が達成できる光ファイバを電流センサとする構造が開発されていて、例えば、その一例が、特開昭62-161059号公報に開示されている。ところで、このような構成の光変流器をガス絶縁式開閉装置に採用すると、密閉容器の外部に設置された光源や受信回路と、密閉容器の内部に設置された電流センサとの間で光の送受信を行なうことになるので、密閉容器の壁に対して光を貫通させることが必要になる。

【0004】この場合に、貫通部分に要求される性能と

しては、密閉容器の気密性が確保されること、光の結合が安定していること、光の伝送損失が少ないことなどが挙げられる。このような要求を満たす光の貫通手段として、例えば、1991年株式会社島津製作所発行の「島津評論」第48巻第4号には、複数のレンズとガラス板および複数のOリングを用いた構造の気密性アダプタが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記公知文献に示されている気密性アダプタは、複数のレンズとガラス板および複数のOリングの組合せで構成されているので、構造が複雑になっていた。また、この公知文献に示されている気密性アダプタは、マルチモードの光ファイバ同士の結合を対象としているので、レンズ系を結合部分に使用している。

【0006】ところが、例えば、上述した如きガス絶縁式開閉装置における電流測定用のセンサは、偏波面を保持しなければならないので、単一モード光ファイバが使用されるが、このような単一モード光ファイバ同士を結合させる際に、結合部分にレンズ系を使用すると、単一モード光ファイバのコア径が非常に小さいので、レンズ系との光軸合わせが難しく、非常に手間がかかる。

【0007】しかも、このような光軸合わせが十分にできたとしても、周囲の環境条件の変動などにより、光軸が僅かにズレた場合などには、電流センサの機能が損なわれることになり、経時的な耐久性にも問題があった。本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、レンズ系を用いることなく、簡単に単一モード光ファイバを密閉容器に貫通設置することができる気密性アダプタを提供することにある。また、別の目的として、伝送損失が少なく、耐久性に優れた気密性アダプタを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、金属皮膜がコーティングされた単一モード光ファイバと、前記単一モード光ファイバの挿通孔が形成されたフランジ部とを有し、前記挿通孔内に前記単一モード光ファイバを挿通して、前記金属皮膜と前記フランジ部とを密封固着し、密閉容器の壁面に設けられた貫通孔内に前記単一モード光ファイバの一端側を挿通した状態で、前記貫通孔を覆うようにシール材を介して前記フランジ部を固設することを特徴とする。前記密封固着は、ハンダや銀鍍などの鍍付け固着とすることができる。また、この鍍付け固着は、前記単一モード光ファイバを前記挿通孔内に挿入した状態で、ハンダや銀鍍などの鍍付け材料を溶融させて、前記挿通孔の内周面と前記金属皮膜の外周面との間に充填することで行なえる。前記密閉容器は、SF₆ガスが封入されたガス絶縁式開閉装置用のものであり、前記単一モード光ファイバの一端を前記密閉容器内の導体の外周に周回するように設けら

れた単一モード光ファイバ製の光センサと接続することができる。

【0009】

【作用】上記構成の気密性アダプタによれば、金属皮膜がコーティングされた単一モード光ファイバと、中央部に単一モード光ファイバの挿通孔が形成されたフランジ部とを有し、挿通孔内に単一モード光ファイバを挿通して、金属皮膜とフランジ部とを密封固着し、密閉容器に設けられた貫通孔内に単一モード光ファイバの一端側を挿通した状態で、貫通孔を覆うようにシール材を介してフランジ部を固設するので、金属皮膜とフランジ部との間の気密性が鐳付けなどの密封固着により確保されるとともに、シール材によりフランジ部と密閉容器壁面との間の気密性が確保され、しかも、レンズ系を使用することなく密閉容器に対して光ファイバを貫通させることができる。また、本発明の気密性アダプタによれば、単一モード光ファイバを直接密閉容器に対して貫通させるので、レンズ系を使用した場合のように、面倒な光軸合わせが不要になり、この部分での伝送損失の増大を回避することもできる。

【0010】

【実施例】以下本発明の好適な実施例について添附図面を参照して詳細に説明する。図1から図3は、本発明にかかる気密性アダプタの一実施例を示している。同図に示す気密性アダプタ10は、本発明をガス絶縁式開閉装置(GIS)に適用した場合を示している。ガス絶縁式開閉装置(GIS)は、SF₆ガスが封入された中空円筒状の密閉容器12を有していて、その内部に電流が流れる導体14が設けられている。

【0011】気密性アダプタ10は、導体14に流れている電流を測定する光変流器16の一部を構成するものであって、光変流器16は、導体14の外周を周回するようにして、密閉容器12の内周面に沿って配置された単一モード光ファイバで構成された電流センサ18と、この電流センサ18の端部に設置された光学接続箱20と、密閉容器12の外部に設置された電子回路部22とから概略構成されている。

【0012】密閉容器12には、その外周壁面の一端に中空円筒状のフランジ24が一体的に突設され、フランジ24の開口端は、ボルトナットの締結によりフランジ24に固設される円板状の蓋板26により閉止されており、蓋板26の中心には、貫通孔27が穿設されている。光学接続箱20内には、光変流器16の構成部品である偏光子、検光子、レンズ、プリズムなどの光学系部品が収納されていて、この光学接続箱20は、密閉容器12の内部と連通したフランジ24内に設置されている。

【0013】電子回路部22は、例えば、フォトダイオードからなる2個の受光素子28と、半導体レーザーやスーパーluminescentダイオードなどからなる光源30

と、受光素子28と電気的に接続された信号処理回路32とから構成されている。気密性アダプタ10は、図2にその詳細を示すように、この実施例では、フランジ部34と、2本のマルチモード光ファイバ36と、1本の単一モード光ファイバ38と、シールリング40を有している。フランジ部34は、蓋板26に貫通形成された貫通孔27の外径よりも大きな円板状のものであって、その外周側にボルト41の取付孔42が複数設けられており、この取付孔42に対応して蓋板26には、複数のネジ孔26aが設けられている。

【0014】また、フランジ部34には、中央部その軸方向に貫通する3個の挿通孔43が穿設されており、この挿通孔43の内径は、光ファイバ36、38の外径よりも大きくなっている。各挿通孔43の開口端には、それぞれ外方に開口したざぐり部43aが形成されていて、非常に脆い光ファイバ36、38の固着作業が容易にできるように配慮している。

【0015】シールリング40は、例えば、Oリングであって、取付孔42の内周側に配置される。単一モード光ファイバ38は、電子回路部22の光源30から発射された光を光学接続箱20内の偏光子を介して電流センサ18の一端に導入するものであって、気密性アダプタ10の近傍で光コネクタ44を介して接続されている。

【0016】マルチモード光ファイバ36は、電流センサ18を周回するようにして通過した光を光学接続箱20内の検光子やプリズムを介して、受光素子28に導出するものであって、気密性アダプタ10の近傍で光コネクタ44を介して接続されている。なお、各光ファイバ36、38同士の接続は、光コネクタ44による接続だけでなく、例えば、端部同士を鏡面加工して融着接続してもよい。

【0017】各光ファイバ36、38は、図3にその一部を拡大して示すように、金属皮膜46がコーティングされている。この金属皮膜46は、例えば、光ファイバ36、38の外周に施されている紫外線硬化樹脂膜48の上、または、この樹脂膜48を部分的に除去して光ファイバ36、38に外周に直接コーティングすることができる。

【0018】また、より実用的には、樹脂膜48を部分的に除去して光ファイバ36、38に外周に無電解メッキ法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンメッキ法などにより、数μm以下程度の薄膜を形成し、この薄膜の上に電気メッキ法で所定厚みの金属膜を形成する。金属皮膜46は、例えば、銅、ニッケル、金、銀などの鍍付け可能な金属材料が選択され、金属皮膜46部の長さは、この実施例では、フランジ部34の厚みの略2倍程度の長さになっている。

【0019】金属皮膜46がコーティングされた光ファイバ36、38は、各挿通孔43内に挿入され、各光ファイバ36、38の金属皮膜46と挿通孔43の内周面

5

との間にハンダや銀鍍などの鍍材を溶融して充填、固化させることにより、各光ファイバ36、38とフランジ部34との固着が行なわれる。光ファイバ36、38が鍍付けにより固着されたフランジ部34は、蓋板26に設けられた貫通孔27内に光ファイバ36、38の一端側が挿通するようにして、一方の光コネクタ44で各光ファイバ36、38同士を接続し、蓋板26の表面とフランジ部34の裏面との間にシールリング40を介装して、ボルト42をネジ孔26aに螺着して締め付けることにより、フランジ部34が蓋板26に固設される。

【0020】そして、他方の光コネクタ44で光ファイバ36、38同士の接続を行なうと、光変流器16の設置が完了し、電流センサ18内を通過する光のファラデー回転から導体14を流れる電流の測定が行なわれる。この場合、本実施例の気密性アダプタ10では、金属皮膜46がコーティングされた単一モード光ファイバ38と、中央部に単一モード光ファイバ38の挿通孔43が形成されたフランジ部34とを有し、挿通孔43内に単一モード光ファイバ38を挿通して、金属皮膜34とフランジ部34とを鍍付け固着し、密閉容器12の蓋板26に設けられた貫通孔27内に単一モード光ファイバ38の一端側を挿通した状態で、貫通孔27を覆うようにシールリング40を介してフランジ部34を固設するので、金属皮膜46とフランジ部26との間の気密性が鍍付け固着により確保されるとともに、シールリング40によりフランジ部34と密閉容器12との間の気密性が確保され、しかも、レンズ系を使用することなく密閉容器12に対して光ファイバを貫通させることができる。

【0021】また、本実施例の場合には、光ファイバ36、38の金属皮膜46の外周面と挿通孔43の内周面との間に鍍付け固着が行なわれているので、フランジ部34の軸方向の全長と周方向の全周とが密封固着となっていて、充分な気密性が得られるとともに、各光ファイバ36、38を強固にフランジ部34に保持させることができる。

【0022】さらに、本発明の気密性アダプタ10によれば、単一モード光ファイバ38を直接密閉容器12に対して貫通させるので、レンズ系を使用した場合のように、面倒な光軸合わせが不要になり、この部分での伝送損失の増大を回避することもできる。なお、上記実施例

6

では、密閉容器12にフランジ24を設け、このフランジ24を閉止する蓋板26に気密性アダプタ10を取り付けた場合を例示したが、本発明の実施はこれに限定されることはなく、例えば、密閉容器12の壁面に貫通孔を穿設し、この孔を塞ぐようにして気密性アダプタ10を直接取付けることもできる。

【0023】また、上記実施例では、本発明をSF₆ガスが封入されたガス絶縁式開閉装置(GIS)の密閉容器12に使用した場合を例示したが、本発明は、これに限定されることはなく、他の密閉容器にも使用することができる。さらに、上記実施例では、単一モード光ファイバ36、38をフランジ部34に鍍付け固着した場合を例示したが、この方法は、複数ないしは多数のモードの光を伝播させる光ファイバに適用することも勿論可能であり、また、有効である。

【0024】

【発明の効果】以上、実施例で詳細に説明したように、本発明にかかる気密性アダプタによれば、レンズ系を介在させることなく、単一モード光ファイバを密閉容器に対して貫通させることができるので、レンズ系との非常に面倒な光軸合わせが不要になる。また、この光軸合わせが不要になるので、周囲の環境条件の変動などにより、電流センサの機能が損なわれる恐れもなく、経時的な耐久性も有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる気密性アダプタの使用例を示す全体配置説明図である。

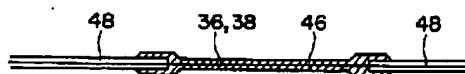
【図2】図1の要部拡大図である。

【図3】本発明の気密性アダプタに使用する光ファイバの要部側面図である。

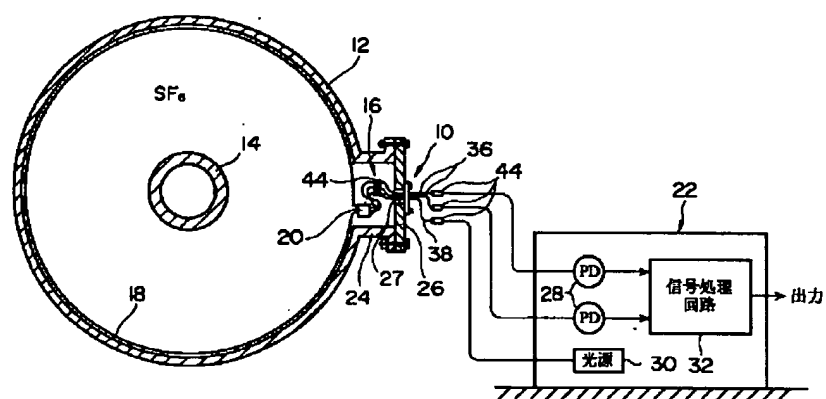
【符号の説明】

10	気密性アダプタ
12	密閉容器
16	光変流器
34	フランジ部
36	マルチモード光ファイバ
38	単一モード光ファイバ
40	シールリング
43	挿通孔
46	金属皮膜

【図3】



【図1】



【図2】

